第10卷 增刊
1989年12月

动 物 学 研 究
ZOOLOGICAL RESEARCH

Vol. 10, Sup.
Dec., 1989

云南西南部地区黑长臂猿(*Hylobates concolor*)群构成、生态和行为的初步研究

蓝道英

(中国科学院昆明动物研究所
中国实验动物云南灵长类中心 灵长类学联合实验室)

摘 要

本文总结了作者1987年10月至1989年3月多次对云南西南部地区黑长臂猿(*Hylobates concolor*)考察的结果。各种群均生活于海拔2,000～2,700米的中山山地湿性常绿阔叶林中，以无量山数量最多，约117～144群，哀牢山可能次之，邦骂山和永德大雪山十分稀少。被观察的猿群均属小群体，平均3.0±1.4只（N＝12，范围＝2～5），为一夫一妻制。经深入观察其中一群表明，日活动时间达576±30分钟（N＝5，范围＝615），其中鸣叫占3%；游走占14%；取食占33%；休息占50%；日行程平均795±153米（N＝13，范围＝600～1,100）；家域约44～49公顷，平均每天利用7.4公顷。上述结果与其他种及其他研究者的结果作了比较。

关键词：黑长臂猿，群构成，领域行为，云南西南部地区

在十种小猿中，黑长臂猿被认为处于系统发育最低地位（Groves，1972；Haimoff *et al.*，1982；马世来等，1986）。野外行为和生态学研究表明，小猿均为一夫一妻制(monogamy)的家族群，唯有黑长臂猿例外（徐龙辉等，1984，1984；刘振河等，1984，1987；Haimoff *et al.*，1986）。然而，部分学者（徐龙辉等，1983；刘振河等，1984；杨德华等，待刊）也指出实际观察到的群体均较小，看来符合一夫一妻制类型。矛盾的事实表明：黑长臂猿的群构成究为何种类型，有进一步研究的必要。另则因经济开发和生态环境的破坏，加强研究和保护黑长臂猿也属紧迫工作。作者自1987年10月起对云南西南部地区黑长臂猿生态和行为进行了多次考察，今将部分结果综述如下。

研究地点和方法

一、研究地点

云南西南部地区，约当东经98°54′～101°05′，北纬22°13′～24°42′之间，为横断

* 本文在彭燕章副研究员的指导下完成，特此致谢。
本文1989年7月17日收到，同年11月18日修回。

山脉的南延部份（图1和表1）。由于深受印度洋西南季风及西风环流的影响，该地区有浓厚的南亚季风气候特色（吴征镒等，1987）。

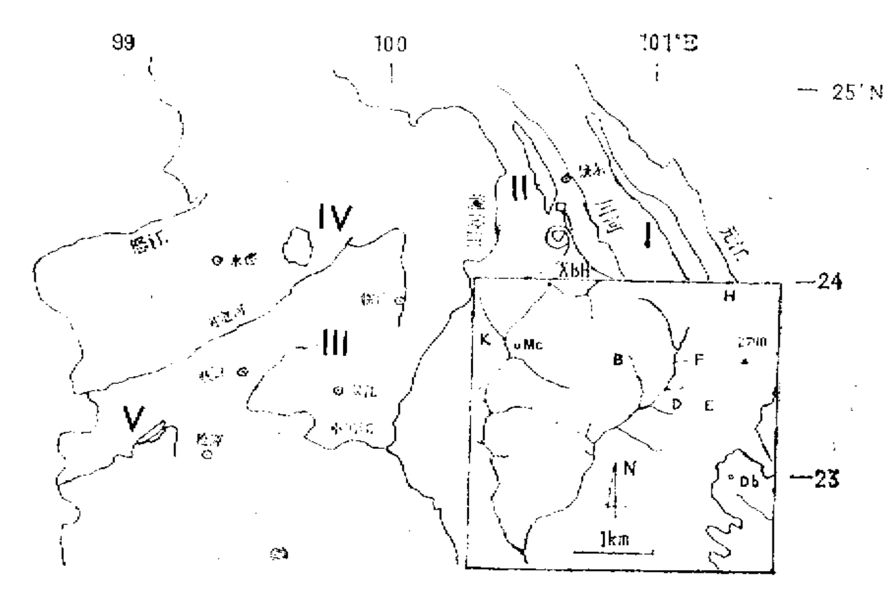


图1　云南西南部地区研究地点示意图

图中正方形示无量山小坝河地区（XBH）Ⅰ：哀牢山自然保护区，Ⅱ：无量山自然保护区；Ⅲ：邦马山；Ⅳ：大雪山；Ⅴ：南滚河自然保护区。B，D，E，F，H，K 黑长臂猿群代号；（Db）道班；（Mc）牧场

Fig. 1. The study sites in Southwest Yunnan

XBH (Xiaobahe) in Mt. Wuliang is shown in the little rectangle. Ⅰ: Mt. Ailao Nature Reserve; Ⅱ: Mt. Wuliang Nature Reserve, Ⅲ: Mt. Banma; Ⅳ: Mt. Daxueshan Nature Reserve. Ⅴ: Nanguanhe Nature Reserve. B, D, E, F, H, K, codes of the gibbon groups observed (Db) Road Station, (Mc) Grazing Paddock.

表1　考察时间和地点*

Table 1. Study sites and survey date*

时间年月	地点	海拔(m)	面积(ha)	植被	年均温降雨量	备注
88,04-05 89,03	哀牢山	2,000～2,600	50,360	中山湿性 常绿阔叶林	11℃ 1,841mm	保护区
87,10-11 88,04-06 89,01-03	无量山	2,000～2,700	23,395	中山湿性 常绿阔叶林	11℃ 1,700～2,000mm	保护区及其外
89,01	邦马山	2,000～2,400	2,000	中山湿性 常绿阔叶林	Ca. 11℃ >1,800mm	非保护区
89,01	大雪山	2,000～2,500	15,787	中山湿性 常绿阔叶林	Ca. 11℃ >1,800mm	保护区
88,11-12	南滚河	500～1,400	6,983	山地雨林 季雨林	21.2℃ 1,879mm	保护区

* 资料来源：云南大学（1960），李宏文（1987），吴征镒等（1987）。

二、研究方法

考察从1987年10月始，1989年3月止，野外总时间达220天。前140天主要进行分布、数量和群构成调查；后80天在无量山小坝河深入观察B群的行为和生态（1989年1—3月）。对所有群的视觉观察达140小时，其中对B群的观察达120小时。

1.数量调查

鸣叫是小猿最引人注目的行为之一。我们采用鸣声计数法(Brockelman *et al*., 1987)、鸣声项目法和家域面积推算法估计黑长臂猿数量。前两种方法基本相似，仅前者以实际面积而后者采用固定面积计算：假定猿鸣的分布符合以听点（listening site）为中心的圆；由于受地形及森林影响，故依实际经验估计能完全计数的最远距离约为1.5km，则取样面积（M）约为7.1km^2。各点猿群数（N）如此确定：连续多天计数，取最多之日的群数，然后，各地即可依上述数据计算密度（D）：D＝N/M。

第三种方法为家域面积推算方法。目前黑长臂猿家域面积仅依小坝河B群的研究资料推算。由于各地分布密度并不一致，故对估计地区须作出限制以计算出密度一致的分布面积。对无量山10个点的考察表明，除去海拔2,700米以上的高寒山地和海拔2,000米以下原生植被破坏严重地区及受狩猎影响的无猿区，实际分布面积占保护区面积的25～30%。

2.分布和群构成调查

我们根据晨鸣地点，寻找和分辨动物的活动痕迹，如树枝折断声，树冠摇晃及其声音等。发现动物后，悄悄靠近观察和辨别，记录地点、海拔和时间等。对被观察的群，分别用大写英文字母编号，如B，WI，XII，MSI等。依黑长臂猿明显的体色性二型（Groves，1972；马世来等，1986）：成年雌猿黄色，其余黑色，以及黑色个体之间的叫声差别，可判断动物的年龄和性别，并以下列方式编号：体黄者为Ⅰ，体黑者依大小列为Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ和Ⅴ等，如B群个体有BⅠ，BⅡ，BⅢ，BⅣ，BⅤ等；最大者为1，其他个体与之比较（体长及体宽）可标以小数，如0.9等，作为其相对大小的估计。

3.行为和生态观察

小坝河B群常在石房箐沟中及西南侧林中活动，东北侧为荒山。作者即于此隔沟观察，采用焦点动物技术和动物扫描技术（NRC，1981），以2分钟和5分钟间隔详细记录整群或部份个体的位置、活动、行为方式、个体间距离及相互间行为等；同时也记录游走路线、取食植物的部位和高度等。领域行为各概念均采用Chivers（1984）的定义。一些特别说明见后文。对收集的数据计算平均值和标准差。

结　　果

一、分布、数量和群构成

1.分布和数量（Distribution and population size）

黑长臂猿分布于澜沧江两岸。东岸的无量山和哀牢山数量较多，前者达117～144群，西岸的耿马邦骂山和大雪山长臂猿已十分稀少（表2）。南滚河河谷海拔500～1,500米的植被完全不同，作者仅观察到白掌长臂猿（*Hylobates lar yunnanensis*）。

其他各考察地点海拔2,000米以下的原生植被已遭破坏，可能不再有黑长臂猿。

2.群构成 (Group composition)

在考察中，作者观察到12群黑长臂猿（表3），每群由2至5只组成，均仅有一个成年雌猿，平均群大小 (group size) 3.0±1.4只（N=12，范围：2～5）。也有独栖猿存在，如X13和X14。

表2 云南西南部地区黑长臂猿数量和密度估计

Table 2. The quantity and density estimates of the black gibbons in Southwest Yunnan

地 点		鸣声计数法 群数 (gp)	鸣声计数法 密度 (gp/km^2)	鸣声项目法 密度 (gp/km^2)	家域面积法 密度 (gp/km^2)
无量山 (10个点)	保护区有效 计算面积 总数量	20	0.6164* 233.95km^2 144.2gp	0.2831* 233.95km^2 65.28gp	2.00 58.48～70.19km^2 117～140gp
哀牢山		5		0.7077	
邦马山		1		0.1415	
大雪山		0		?	

* 数据为10个点平均密度。

表3 云南西南部地区黑长臂猿群大小和个体相对大小

Table 3. The group size and relative body size of the black gibbons in Southwest Yunnan

地点	编号	体色（及相对大小） 黄	黑	黑	黑	黑	总计
小坝河	B	1(1)	1(0.9)	1(0.8)*	1(0.8)	1(0.3)**	4
小坝河	D	1(1)	1(0.9)	1(0.7)	1(0.5)		4
小坝河	E	1	1				2
小坝河	F	1(1)	1(1)	1(0.9)	1(0.6)	1(0.3)	5
小坝河	H	1(1)	1(0.8)	1(0.7)			3
朝阳山	K	1(1)	1(0.9)	1(0.7)			3
猴厂头	L	1(1)	1(0.8)	1(0.6)			3
温 卜	W1	1	1				2
王家箐	WJ1	1(1)	1(1)	1(0.8)	1(0.7)	1(0.3)	5
徐家坝	X11	1(1)	1(0.9)	1(0.8)	1(0.7)		4
徐家坝	X12	1	1				2
徐家坝	X13	0	1				1
徐家坝	X14	1	0				1
邦马山	MS1	1	1	1			3

* 仅在1987年10月被观察到，1988年4月后不知去向。

** 仅在1989年2—3月被观察到。

二、领域行为 (Ranging behavior)

1.日活动行程和活动预算 (Day range and activity budget)

不同季节昼夜长短不同，黑长臂猿的活动开始和结束时间也不同(图2)。冬春季，小坝河B群的活动似从黎明后的鸣叫开始，随后为进食活动，接着常在开阔处晒太阳休息。此后，交替进行取食、游走和休息等活动。日落前后进入过夜树。

2至3月间B群的日活动时间 (active period) 为576±30分钟 (N＝5，范围＝540～615)。活动开始为0747h (N＝5，0723～0828)，结束为1726h(N＝5，1700～1740)，约在天黑前1.5～2.0小时。在阴天或大雾天，活动开始较迟，如鸣叫平均在0836h(N＝4，0735～1050) 开始，活动结束时间也较早，1700h(N＝3)。

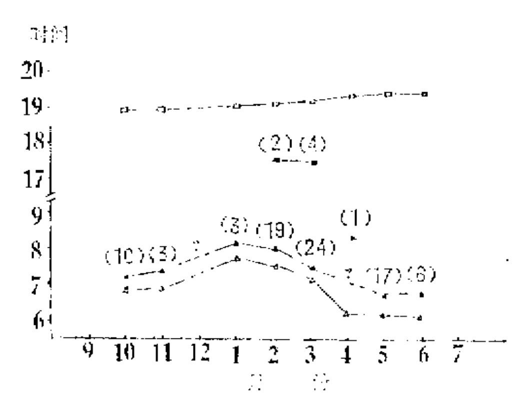


图2　不同月份鸣叫开始时间与活动结束时间变化图
括号中示计数次数

Fig. 2. The variety of the 'singing starting time and the activity ending time of black gibbons in different months

△—△ dawning　▲—▲ singing starting time
□—□ darking　■—■ activity ending time

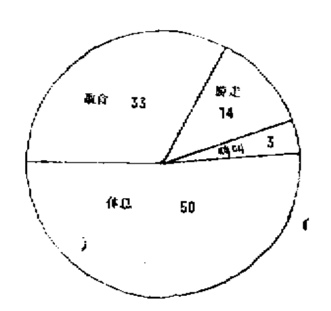


图3　B群在二至三月活动预算图

Fig. 3. The time budget of Group B in February and March

醒觉期间(active time)，鸣叫(singing or calling)、取食 (feeding)、休息(resting) 和游走 (travelling) 为主要的四类活动项目。以完整的6天取样记录计算，各项分别占3％(15.8)，33％(180.8)，50％(273.3)，14％(73.3) (图3)。休息时观察到梳理行为 (grooming) 8次，多在上午晒太阳期间，较常见还有游玩行为 (play)，多见诸于幼猿，或其为主要参加者。

B群的过夜地点 (sleeping site) 也即竖晨鸣叫地点，似不固定且数量较多：在考察中听到至少有21处。B群白天活动距离即日行程长度约为795±153米 (N＝13，范围＝600～1,100)。

2.家域 (Home range)

考察期间 (1987年10月～1989年3月) B群一直生活在小坝河石房箐沟中、坡上及山脊背后的森林中。该片森林可分为三部份 (a，b，c)，面积约49公顷 (图4)。两边均只剩下狭长的森林走廊 (200～300米)。未观察到B群与其他群之间的争斗行为及

利用b和a外的森林，可以粗略地认为b和a可能还包括c是B群的家域，即约44—49公顷。对家域各部份的利用不是一致的，较常利用b部分（约30公顷），其次是a部分（14公顷）。在1989年2至3月，B群连续10天和12天利用b部分，平均每天利用7.4公顷，食物丰富的地段可连续利用多天。

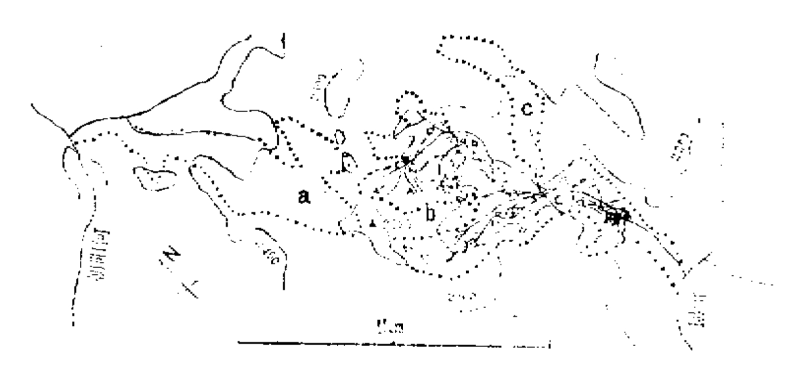


图4　B群的家域图　　图中显示2至3月在B部份的活动路线

Fig. 4. The home range of Group B

…… outline of home range.　　▲—□ The start and end sites of activity

讨　论

上述结果表明，黑长臂猿具有相似于其他小猿的特征：群体小，家域面积小而具领域性，鸣叫声宏亮，以果实和叶子等为食。其为一夫一妻制不同于以往的部分研究结果所报道的一夫多妻制。一夫多妻制可能是小猿的共同祖征（Symplesiomorphic character）之一。

一些学者认为灵长类中一夫一妻制起因于雄性无能力独占多个有繁殖能力的雌性的结果（Rutberg, 1983; Leighton, 1987）。据称，1）雌性具孤独的本性，以低密度均衡分布于适宜的繁殖栖息地，2）在后代的抚育中，需严密的亲代照顾。对小猿，以上两种因素可能都是重要的。雌猿需要雄猿帮助保护领域和照料后代。在理论上，小猿雄性的领域努力可同时由多个雌猿分享，而非繁殖的雄猿可帮助培养和保护幼猿，即采用如新热带的一些绒猴类同样的社会结构。但否定的事实表明：它们的一夫一妻制应从雌猿分散分布的形成上解释。

在非人灵长类中，雌性分布格局主要用捕食的强度和食物供应来解释（Rutberg, 1983）相对于非洲及南美的树栖灵长类，小猿几乎没有捕食者，且其对抗捕食者的集群方式也可能不十分有效（Leighton, 1987），因此捕食者可能不是重要的决定因素。

许多学者认为雌性取食受到限制是一夫一妻制、小群和领域性及鸣叫选择的重要原因（Leighton, 1987）。小而分散分布的食物使领域保卫价值增大：允许小猿有效地维持一高质量的，易消化的食物来源。Leighton刻画了这种食物源的特征：对一雌猿及其后代足够所需，但对两个及两个以上的雌猿和它们的后代则太小。均衡的食物来源，有

效利用和维持的小家域，嘹亮的鸣叫声等就是适应这种食物的结果或起因。

Eisenberg *et al*. (1972) 认为，灵长类中有很强的多配制倾向，单雄群 (unimale group) 常由孤独类型 (solitary pattern) 或家族群 (family group) 演化而来。小猿可能正是由于雌性分布格局及雌猿间较强的对抗行为阻止了多配制的发展，使一夫一妻制得以稳定。Mark (1987) 认为具有树栖性及领域性的近缘种，正如小猿类，在生态学上表现保守，而在核型上有广泛变异。

Haimoff *et al*.(1986)观察到无量山5群一夫多妻制黑长臂猿群体，然其中2～4个成年雌猿均无抱幼猿者。从2～3年的生殖周期 (刘振河等，1984；Chivers，1984) 和6—8岁或更早性成熟(Groves，1972；刘振河等，1984，郑荣洽，1989)推测；上述群中确应不止一个有繁殖能力的雌猿，难以用雌性后代尚未离去的观点解释。宜于它们生存的森林的减少及其孤岛状存在可能使后代的离群过程变得较为困难，或因狩猎的影响使原先一夫多妻的群体变小？但经访当地猎人，据称几乎从未见有相似上述的"大群"。我们在相近地点的观察也无法证实"大群"的存在，甚至完全相反。数年来的保护也使"小群化"的假设难以成立。对于海南黑长臂猿的一夫多妻制，也适用以上的分析。

对鸣叫的错误分析，也可能是部分作者得出一夫多妻制观点的原因之一。由4个个体组成的黑长臂猿B群，在鸣叫时，亚成体的鸣声与成年雌猿的激动鸣叫 (great call) 相似且同步，成年雄猿的多频变音型 (multimodulated figure) 也相似于雌猿的激动鸣叫，笼养下已证实它们可同步进行。有些学者甚至就称后者为雄猿的激动鸣叫。在其他种类中，合趾猿和白眉猿成年雄猿也有与雌猿激动鸣叫同步的叫声。

参 考 文 献

马世来、王应祥 1986 中国南部长臂猿的分类和分布——附三个新亚种的描记。动物学研究，7(4)：393—410。

刘振河、袁喜才、余斯绵 1984 海南黑长臂猿的资源现状。野生动物 (6)：—3。

吴征镒、朱彦丞、姜汉桥(主编) 1987 云南植被。pp. 3—6，193—276。科学出版社。

郑荣洽 1989 黑长臂猿月经周期的初步观察。动物学研究 10(1)：154，162。

徐龙辉、刘振河 1984 坝王岭上猿啸鸣——海南长臂猿保护区考察报告。野生动物 (4)：60—62。

Brockelman, W. and Ali, R. 1987 Methods of surveying and sampling forest primate populations. In, Primate Conservation in the Tropical Rainforest. Marsh, C. and Mittermeier, R. (eds). pp. 23—62. Alan R. Liss, Inc., New York.

Chivers D. 1984 Feeding and ranging in gibbons; a summary. In; The Lesser Apes; Evolutionary and Behavioral Biology. Preuschoft, H., Chivers, D., Brockelman, W. and Creel, N. (eds). pp. 267—281. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.

Eisenberg, J., Muckenhirn, N. and Rudran, R. 1972 The relation between ecology and social structure in primates. *Science*, **176**:863—874.

Groves, C. 1972 Systematics and phylogeny of the gibbons. Gibbon and Siamang. vol. 1. pp. 1—89. Karger, Basel.

Haimoff, E., Chivers, D., Gittins, S. and Whitten, T. 1982 A phylogeny of the gibbons (*Hylobates* spp. on morphological and behavioral characters. *Folia Primatol*. **36**:213—237.

Haimoff, E., Yang X., He S. and Chen N. 1986 Cencus and survey of wild black-crested gibbons

(*Hylobates concolor concolor*) in Yunnan Province, People's Republic of China. *Folia Primatol.*, 46:205—214.

Leighton, D. 1987 Gibbons, territoriality and monogamy. In: Primate Society. Smuts, B., Cheney, D., Seyfarth, R., Wrangham, R. and Strubsaker, T. (eds). pp. 135—145. Chicago, The Univ. of Chicago Press.

Liu Z., Jiang H., Zhang R., Liu Y., Chou., Manry, D. and Southwich, C. (刘振河等)1987 Field report on the Hainan gibbon. *Primate Conserv.* 8:49—50.

Mark, J. 1987 Cytogenetic methods, social and ecological aspects of primate cytogenetics. In: The Evolution of Human Behavior: Primate Models. Kinzey, W. (ed). pp. 139—150. State Univ. of New York Press, Albany.

Marshall, J. and Surgardjito, J. 1987 Gibbon systematics. In: Comparative Primate Biology, vol. 1. Systematics, Evolution and Anatomy. Swindler, D., Erwin, J. (eds). pp. 137—185. Alan R. Liss, Inc., New York.

NRC (National Research Concil) 1981 Techniques for the Study of Primate Population Ecology. Washongton DC, National Academic Press.

Rutberg, A. 1983 The evolution of monogamy in Primates. *J. Theor. Biol.*, 104:93—112.

Yang D. and Xu P. (杨德华等) 1989 A preliminary study on the food of *Hylobates concolor* and their distribution. *Primate Report*. In press.

PRELIMINARY STUDY ON THE GROUP COMPOSITION, BEHAVIOR AND ECOLOGY OF THE BLACK GIBBONS (*HYLOBATES CONCOLOR*) IN SOUTHWEST YUNNAN

Lan Daoying

(*The Joint Laboratory of Primatology, KIZ & YNLPC*)

This paper is the results of the survey and study on the black gibbons (*Hylobates concolor*) in Southwest Yunnan from October, 1987, to March, 1989. The gibbon population investigated in the mid-mountain humid evergreen broadleaf forest between 2,000 to 2,700 meters above sea level, was made up of 117 to 144 groups in Mt. Wuliang, and maybe next in Mt. Ailao, and few in Mt. Banma and Mt. Daxueshan. All the groups observed in these area were small, averaged 3.0 ± 1.4 ($N = 12$, range $= 2 \sim 5$) in size, and seemed to be monogamous. According to the observations on one group in Mt. Wuliang, the total amount of their active time was about 576 ± 30 minutes ($N = 5$, range $= 540 \sim 615$), among them 3% for calling (15.8), 14% for traveling (73.3), 33% for feeding (180.8) and 50% for resting (273.3). The average day range length was about 795 ± 153 meters ($N = 13$, range $= 600 \sim 1,100$), and home range was about 44—49 ha, in which 7.4 ha was utilized everyday. The results above have been compared with that of other species.

Key words: *Hylobates concolor*, Group composition, Ranging behavior, Southwest Yunnan